

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di masa Revolusi Industri 4.0 semakin pesat dan berdampak besar terhadap berbagai bagian kehidupan. Teknologi kini bukan hanya alat bantu, tetapi sudah menjadi kebutuhan penting dalam mendukung kegiatan manusia, terutama di bidang informasi dan komputasi. Kemajuan teknologi yang memanfaatkan komputer dan internet memungkinkan berbagai pekerjaan yang dulu sulit dan memakan waktu bisa dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien. Dengan menggunakan teknologi seperti *website* dan jaringan internet, masyarakat bisa mengakses berbagai informasi secara luas tanpa dibatasi oleh lokasi dan waktu, sehingga dunia terasa dekat hanya dengan perangkat digital.(Kadira et al., 2020). Karena hal ini, *website* semakin sering digunakan masyarakat Indonesia sebagai sarana promosi, penjualan, dan pelayanan.

Olahraga futsal sudah menjadi salah satu aktivitas rekreasi yang banyak disukai oleh masyarakat. Semakin banyak orang yang menyukai futsal, maka semakin tinggi juga permintaan akan lapangan futsal untuk bermain. Menurut (Kadira et al., 2020) Membahas cara mengolah data dengan lebih rapi dan tepat bagi pemilik lapangan futsal serta memanfaatkan teknologi informasi yang bermanfaat untuk perusahaan dan jasa.

Marshal Futsal merupakan salah satu lapangan futsal yang berada di Jl. RE. Martadinata No.178, Ciporang, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan yang bergerak di bidang penyewaan lapangan futsal. Marshal futsal memiliki 2 karyawan dengan sistem 2 shift dan memiliki 2 lapangan standart dengan jenis *vinyl* yang paling banyak di gemari oleh para pencinta olahraga futsal. Namun saat ini, sistem pemesanan lapangan futsal yang masih menggunakan cara lama, yaitu manual, membuat proses pesanan memakan waktu dan berisiko menyebabkan kesalahan. pelanggan harus menghubungi pengelola melalui WhatsApp atau datang langsung ke lokasi. Cara ini bisa menyebabkan kesalahan pencatatan, double booking, dan kelalaian konfirmasi jadwal. Hal ini menyebabkan pelanggan sering merasa tidak nyaman, pengelola juga mengalami kesulitan dalam mengelola pesanan, dan

bahkan risiko kehilangan penghasilan. Dari segi transparansi, pelanggan belum bisa melihat langsung ketersediaan lapangan, jadwal kosong, atau biaya sewa secara real-time.

Hal ini mempersulit pelanggan dalam merencanakan pertandingan dan menurunkan kepuasan layanan. Bahkan, pelanggan bisa berpikir untuk tidak menggunakan jasa penyewaan lapangan tersebut. Selain itu, pencatatan pesanan dan data keuangan yang dilakukan secara manual menggunakan buku membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Selain itu, data rentan salah atau rusak. Dampaknya, pengelola sulit mengelola operasional secara efisien dan berisiko rugi finansial. Tidak hanya itu, sistem reservasi yang digunakan belum memanfaatkan data pelanggan secara baik. Data transaksi hanya disimpan sebagai arsip tanpa dianalisis untuk mengenali pola penggunaan, tingkat loyalitas pelanggan, atau nilai kontribusi mereka. Akibatnya, pengelola kesulitan membuat strategi pelayanan dan pemasaran yang tepat sasaran.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem Customer Relationship Management (CRM) operasional yang terhubung dengan sistem reservasi lapangan futsal. Sistem ini menawarkan layanan pemesanan secara online dengan pembaruan data secara langsung, sehingga pelanggan dapat mengetahui ketersediaan lapangan, jadwal kosong, serta tarif sewa secara jelas. Dari sisi pengelola, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja dan keakuratan catatan data. Selain membantu dalam proses operasional, sistem CRM yang dikembangkan juga dilengkapi dengan analisis CRM untuk membagi pelanggan berdasarkan data transaksi sebelumnya. Analisis ini dilakukan dengan metode *Recency, Frequency, Monetary* (RFM) yang menilai perilaku pelanggan berdasarkan waktu transaksi terakhir, frekuensi pemesanan, dan nilai transaksi yang dikeluarkan. Hasil dari analisis RFM kemudian dikelompokkan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk mendapatkan pembagian pelanggan yang objektif dan terukur.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh, (Barus et al., 2023) dalam penelitian ini tentang penerapan analisis RFM untuk memprofil pelanggan menggunakan metode *K-Means Clustering* di perusahaan jasa pengiriman uang,

menunjukkan bahwa teknik pembelajaran mesin tanpa pengawasan bisa membantu perusahaan memahami kebutuhan serta perilaku pelanggan. Dengan menerapkan metode *elbow* dan *silhouette score*, pelanggan berhasil dibagi ke dalam tiga kelompok utama, yaitu pelanggan terbaik, pelanggan yang masih potensial namun cenderung setia, dan pelanggan dengan aktivitas rata-rata. Penggunaan tiga variabel yaitu recency, frequency, dan monetary ternyata memberikan hasil segmentasi yang lebih objektif dibandingkan metode manual, sehingga membantu dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh, (Alzami et al., 2023) dalam penelitiannya mengenai implementasi metode RFM dan algoritma K-Means pada platform e-commerce berbasis Streamlit, menjelaskan bahwa integrasi analisis data ke dalam aplikasi web memudahkan pihak manajemen untuk memantau status pelanggan secara real-time. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknik clustering tidak hanya bermanfaat untuk segmentasi statis, tetapi juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem informasi operasional untuk mendukung otomatisasi kampanye pemasaran yang lebih dinamis dan responsif terhadap perubahan perilaku pelanggan di platform digital.

Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh, (Yunita et al., 2025) berjudul “Implementasi Metode Recency, Frequency, Monetary (RFM) dan Algoritma K-Means Clustering untuk Segmentasi Pelanggan” menjelaskan bahwa menggabungkan analisis RFM dengan algoritma K-Means dapat mengelompokkan pelanggan berdasarkan cara mereka membeli secara efektif. Hasil pembagian kelompok ini yang diintegrasikan ke dalam sistem informasi membantu manajemen memahami sifat-sifat pelanggan serta mendukung proses pengambilan keputusan dan penyusunan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran dan mampu beradaptasi dengan perubahan perilaku pelanggan.

Berdasarkan uraian yang telah di paparkan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk skripsi dengan menentukan judul **"Rancang Bangun CRM Operasional dengan Analisis Segmentasi Pelanggan Menggunakan Metode RFM dan K-Means pada Reservasi Lapangan Futsal (Studi Kasus: Marshal Futsal)"**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kurangnya informasi tentang jadwal dan waktu pemesanan lapangan futsal yang tersedia secara real-time membuat pelanggan kesulitan dalam melakukan pemesanan.
2. Proses pencatatan pemesanan yang masih dilakukan secara manual menggunakan buku menyebabkan sering terjadinya kesalahan data serta belum dimanfaatkannya data pelanggan secara optimal untuk mendukung pelayanan dan pengambilan keputusan pengelola dalam menjaga hubungan dengan pelanggan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem reservasi berbasis Customer Relationship Management (CRM) operasional yang mampu menyediakan informasi ketersediaan jadwal secara real-time dan meminimalkan kesalahan pencatatan?
2. Bagaimana menerapkan analisis segmentasi pelanggan menggunakan metode Recency, Frekuensi, Monetary (RFM) dan algoritma k-means Clustering pada sistem CRM operasional untuk mendukung pengambilan keputusan pelayanan dan pemasaran?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan mencapai tujuan penelitian, Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Studi kasus yang akan diambil adalah di Marshal Futsal.
2. Metode analisis *Recency, Frequency, Monetary (RFM)* untuk memahami pola perilaku pelanggan
3. *Algoritma K-means Clustering* digunakan sebagai metode untuk melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan hasil dari *RFM analisis*.

4. Sistem difokuskan pada fungsi CRM operasional (reservasi) dan analitik (segmentasi).
5. Data yang digunakan untuk analisis segmentasi adalah data historis transaksi pelanggan pada bulan oktober 2025 sampai dengan Desember 2025. Dengan jumlah pelanggan 450.
6. Sistem yang dirancang berbasis web untuk administrator, dan pengguna.
7. Fitur-fitur ini akan menampilkan beberapa halaman dalam sistem yang dirancang diantaranya:
 - a. Halaman Login dan Registrasi Pengguna (Berfungsi untuk proses autentikasi dan pengelolaan hak akses pengguna sebelum masuk ke dalam sistem).
 - b. Halaman Reservasi Lapangan Futsal (Digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pemesanan lapangan berdasarkan tanggal, jam, dan lapangan yang tersedia).
 - c. Halaman Jadwal dan Ketersediaan Lapangan (Menampilkan informasi ketersediaan lapangan secara real-time untuk membantu pengguna dalam menentukan jadwal bermain).
 - d. Halaman Manajemen Data Pelanggan (Digunakan oleh admin untuk mengelola data pelanggan sebagai bagian dari CRM operasional).
 - e. Halaman Riwayat Transaksi Pelanggan (Menampilkan data reservasi dan transaksi pelanggan yang menjadi dasar analisis CRM).
 - f. Halaman Perhitungan dan Tampilan Nilai RFM (Berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan nilai Recency, Frequency, dan Monetary pelanggan).
8. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah PHP dan MySQL.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Merancang dan membangun sistem reservasi lapangan futsal berbasis Customer Relationship Management (CRM) operasional yang mampu menyediakan informasi ketersediaan jadwal lapangan secara real-time serta

meningkatkan efisien dan keakuratan proses pemesanan lapangan futsal di Marshal Futsal.

2. Menerapkan analisis segmentasi pelanggan menggunakan metode *Recency, Frekuensi, Monetary (FRM)* dan *algoritma k-means Clustering* pada sistem CRM operasional guna mengelompokkan pelanggan berdasarkan perilaku transaksi, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dalam peningkatan pelayanan dalam menjaga hubungan dengan pelanggan di Marshal Futsal.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa membantu perkembangan ilmu di bidang sistem informasi, terutama dalam penerapan Customer Relationship Management (CRM) operasional yang diintegrasikan dengan analisis segmentasi pelanggan menggunakan metode Recency, Frequency, Monetary (RFM) serta algoritma K-Means Clustering. Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan referensi bagi penelitian lain yang membahas pengembangan sistem reservasi dan pemanfaatan data pelanggan berbasis teknologi informasi.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan bisa membantu pihak Marshal Futsal meningkatkan pengelolaan reservasi lapangan futsal dengan sistem berbasis *website* yang terhubung ke sistem CRM operasional. Sistem yang dibuat, membuat proses pemesanan lapangan lebih cepat, tepat, dan jelas, serta mendukung penggunaan data pelanggan dengan cara membagi pelanggan berdasarkan RFM dan *K-Means Clustering* sebagai acuan dalam mengambil keputusan untuk meningkatkan pelayanan dan strategi pemasaran.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Dari identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka terdapat pernyataan penelitian yaitu:

1. Apakah dengan merancang dan membangun sistem reservasi lapangan futsal berbasis Customer Relationship Management (CRM) operasional yang mampu menyediakan informasi ketersediaan jadwal secara real-time dapat meminimalkan kesalahan pencatatan pemesanan di Marshal futsal?

2. Apakah dengan menerapkan analisis segmentasi pelanggan menggunakan metode, Recency, Frequency, Monetary (RFM) dan algoritma K-means Clustering pada sistem CRM operasional untuk mengoptimalkan pemanfaatan data pelanggan dalam mendukung peningkatan pelayanan dalam menjaga hubungan dengan pelanggan di Marshal Futsal?

1.8 Metodologi Penelitian

A. Teknik Pengumpulan Data

Penerapan metodologi penelitian yang tepat diperlukan agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih akurat, terarah, dan terstruktur dengan baik. Metodologi penelitian berperan penting dalam memastikan bahwa setiap tahapan penelitian dilaksanakan secara sistematis, terukur, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dengan metodologi yang mencakup beberapa tahapan pengumpulan data, diharapkan hasil penelitian mampu memberikan solusi yang relevan dan signifikan terhadap permasalahan yang dihadapi oleh Marshal Futsal. Adapun tahapan pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, dan Literatur, yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung terhadap proses operasional di Marshal Futsal, dengan fokus pada mekanisme pencatatan reservasi lapangan yang masih mengandalkan buku besar serta pola pelayanan pelanggan melalui aplikasi WhatsApp. Melalui pengamatan ini, peneliti memperoleh gambaran faktual mengenai berbagai permasalahan yang muncul, seperti tingginya potensi kesalahan dalam pencatatan, risiko terjadinya pemesanan ganda (double booking), serta keterbatasan akses informasi terkait ketersediaan dan jadwal lapangan secara real-time. Temuan dari proses observasi ini selanjutnya dijadikan landasan utama dalam merancang sistem reservasi lapangan futsal berbasis website yang terintegrasi dengan sistem Customer Relationship Management (CRM) untuk mendukung efisiensi operasional.

2. Wawancara

Teknik wawancara dilakukan kepada pemilik atau pengelola Marshal Futsal untuk mendapatkan informasi yang jelas tentang proses bisnis sewa lapangan futsal yang sedang beroperasi. Tujuan wawancara ini adalah untuk memahami cara pemesanan lapangan, pengaturan jadwal, pencatatan transaksi, serta hambatan yang muncul akibat penggunaan sistem manual. Selain itu, wawancara juga bertujuan untuk mengetahui kebutuhan akan sistem baru dan visi pengelola dalam pengembangan sistem Customer Relationship Management (CRM) yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan penggunaan data pelanggan secara lebih efektif

3. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan menelusuri berbagai referensi teori yang relevan, seperti buku, jurnal, artikel, maupun sumber lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian, guna mendukung pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini.

B. Metode Penyelesaian Masalah

Pada penelitian rancang bangun sistem, metode penyelesaian masalah wajib menjelaskan tahapan pengembangan sistem secara sistematis, dan tidak cukup hanya menyebutkan nama metode. Metode penyelesaian masalah harus menunjukkan alur penyelesaian masalah dari analisis hingga evaluasi sistem. Oleh karena itu, mahasiswa wajib memuat ketentuan berikut:

1. Metode Pengembangan Sistem

Metode air terjun atau yang sering disebut metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), model ini termasuk model generic pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali dikenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam Software Engineering (Tomoyud Sintoso Waruwu & Mhd. Dicky Syahputra Lubis, 2022).

Model pengembangan ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus

menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Model pengembangan ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya.

2. Tahapan Pengembangan Sistem

Tahapan dari metode *waterfall* dapat dilihat dibawah ini :

a. *Requirement*

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan yang dibutuhkan oleh pengguna.

b. *Design*

Pada tahap ini. Pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

c. *Implementasion*

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

d. *Verification*

Pada tahap ini sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem, pengajuan dapat dikategorikan ke dalam unit testing, dilakukan pada modul tertentu kode sistem pengujian untuk melihat bagaimana sistem bereaksi ketika semua modul yang terintegrasi dan penerimaan pengujian dilakukan dengan atau nama pelanggan untuk melihat apakah semua kebutuhan pelanggan puas.

e. *Maintenance*

Ini adalah tahap akhir dari metode waterfall Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya (Wahid, 2020).

C. Analisis Kebutuhan Sistem

1. Analisis kebutuhan sistem

Tabel 1.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Pengguna:	Admin
Hak akses	1. Melakukan <i>login</i> ke sistem 2. Mengelola data pemesanan. 3. Mengelola Mengelola data pelanggan 4. Mengelola data pembayaran 5. Mengelola data lapangan 6. Mengelola inbox (pesan) 7. Melakukan analisis sementasi pelanggan menggunakan metode RFM dan K-Means 8. Mengelola benefit loyalitas pelanggan 9. Melihat dan mencetak laporan

Tabel 1 2 Analisis Kebutuhan Sistem Pelanggan

Pengguna:	Pelanggan
Hak akses	1. Melihat jadwal ketersediaan lapangan secara <i>online</i> 2. Melakukan registrasi akun dan <i>login</i> sebagai pengguna 3. Melihat cara pemesanan 4. Melakukan pemesanan lapangan 5. Melakukan pembayaran penuh

D. Perancangan Sistem

Tahap merancang sistem ini melibatkan menggabungkan proses reservasi lapangan dengan fitur analisis CRM agar dapat meningkatkan kesetiaan pelanggan. Alur kerja dimulai dengan pelanggan yang memesan jadwal secara online, lalu data transaksi tersebut diproses dengan metode RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) dan algoritma K-Means untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam berbagai kelompok segmentasi. Hasil dari proses segmentasi ini menjadi dasar bagi sistem dalam memberikan manfaat loyalitas secara otomatis kepada pelanggan yang memenuhi syarat tertentu, sehingga strategi dalam mengelola hubungan dengan pelanggan menjadi lebih tepat sasaran.

Perancangan basis data dalam sistem ini berfokus pada pengelolaan data yang menyimpan profil pelanggan dan riwayat transaksi secara teratur, sebagai dasar utama Analytical CRM. Antarmuka pengguna dirancang sebagai titik interaksi pelanggan yang responsif, sehingga memudahkan pelanggan dalam memesan layanan. Sementara itu, admin diberikan

dashboard khusus untuk mengawasi data operasional dan menampilkan hasil pengelompokan pelanggan secara visual. Secara teknis, rancangan ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL agar terdapat hubungan yang baik antara proses bisnis di lapangan futsal dengan sistem pemberian manfaat loyalitas yang sudah direncanakan.

E. Implementasi Sistem

Tahap ini menjelaskan cara menerapkan hasil desain ke dalam bentuk aplikasi yang bisa digunakan, yaitu menggabungkan layanan reservasi futsal dengan analisis CRM. Fokus utama dalam penerapan adalah mewujudkan fitur pemberian manfaat loyalitas berdasarkan hasil pengelompokan pelanggan.

1. Bahasa Pemrograman dan Platform Pengembangan

Sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MYSQL. Untuk membuat logika bisnis yang baik di bagian server-side. Antarmuka pengguna dibuat menggunakan kombinasi HTML, CSS, dan JavaScript agar sistem bisa diakses dengan mudah oleh pelanggan melalui peramban web dan tetap responsif. Peran utama bahasa pemrograman ini adalah untuk menjalankan algoritma perhitungan RFM dan K-Means secara otomatis agar bisa menentukan segmen pelanggan.

Dalam mendukung interaksi pelanggan dan efisiensi layanan, sistem ini menggunakan beberapa teknologi pendukung, antara lain:

- a) Library Math/Statistik: Digunakan untuk mengimplementasikan perhitungan jarak *Euclidean* dalam algoritma K-Means sehingga pengelompokan pelanggan yang berhak menerima benefit loyalitas menjadi akurat.
- b) SweetAlert/Notifikasi Sistem: Digunakan untuk memberikan konfirmasi instan kepada pelanggan saat mereka berhasil melakukan reservasi atau saat mereka mendapatkan klaim benefit loyalitas pada akun mereka.

2. Basis Data dan Lingkungan Sistem

Data disimpan menggunakan MySQL sebagai sistem manajemen basis data berbasis relasi. Basis data ini berperan penting sebagai tempat penyimpanan data yang menampung semua catatan transaksi yang dibutuhkan dalam proses CRM analitis. Sistem lingkungan dioperasikan menggunakan web server Apache (melalui paket XAMPP pada masa pengembangan), yang memastikan hubungan antara modul reservasi operasional dengan modul analisis loyalitas sehingga data dapat ditampilkan secara real-time baik untuk admin maupun pelanggan.

F. Pengujian Sistem

Tahap ini menjelaskan cara menguji setiap fitur dalam sistem agar pasti semua fungsi, mulai dari proses reservasi hingga perhitungan manfaat loyalitas, berjalan sesuai dengan kebutuhan yang sudah ditentukan.

1. Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode pengujian Black-box dan White-box. Black-box testing digunakan untuk menguji cara kerja sistem dengan melihat hasilnya berdasarkan data yang diberikan, tanpa perlu mengetahui cara kode program dibuat secara detail. Uji coba ini dilakukan melalui antarmuka sistem dengan memberikan berbagai skenario input agar setiap fungsi, seperti proses reservasi, pengelolaan data pelanggan, dan tampilan hasil analisis, dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan serta logika bisnis yang sudah ditentukan.

Selain itu, white-box testing dilakukan untuk memastikan alur logika dan proses internal sistem berjalan dengan baik, terutama pada modul yang mengolah data mining. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan ketepatan dalam perhitungan nilai Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) serta proses pengelompokan pelanggan menggunakan algoritma K-Means, sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan cara perhitungan dan langkah-langkah algoritma yang digunakan. Dengan kedua metode uji tersebut, diharapkan sistem yang dibuat dapat bekerja

dengan tepat, presisi, dan konsisten dalam mendukung proses operasional serta analisis CRM.

2. Rencana pengujian fungsional mencakup beberapa poin utama yang berkaitan dengan fitur-fitur penting dalam sistem, antara lain:
 - a. Fungsi Reservasi: Memastikan pelanggan bisa memilih jadwal dan memesan lapangan secara langsung tanpa terjadi penggunaan lapangan yang sama oleh dua orang sekaligus.
 - b. Fungsi Analisis RFM dan K-Means: Memeriksa sejauh mana sistem mampu mengambil data transaksi pelanggan, menghitung skor RFM, serta mengelompokkan pelanggan ke dalam kelompok yang sesuai secara otomatis.
 - c. Fungsi Benefit Loyalitas: Memastikan pelanggan yang termasuk ke dalam kelompok tertentu benar-benar menerima hak akses atau diskon sesuai dengan aturan loyalitas yang ditentukan oleh admin.
 - d. Manajemen Data (*CRUD*): Menguji kemampuan admin dalam mengedit, menambah, menghapus, dan melihat data pelanggan serta data lapangan, serta memperoleh laporan hasil segmentasi.
3. Pengujian dilakukan di lingkungan server lokal (seperti XAMPP) dan menggunakan berbagai jenis *browser* web agar tampilan antarmuka pengguna (*Customer Touch Point*) tetap kompatibel, bekerja dengan baik, dan fungsional di berbagai perangkat.

G. Implementasi dan Evaluasi Sistem

Tahap ini menjelaskan cara sistem diterapkan pada objek penelitian serta mengevaluasi bagaimana sistem tersebut berjalan dan sejauh mana sistem itu cocok dengan kebutuhan pengguna di Marshal Futsal.

1. Sistem diterapkan pada objek penelitian yaitu Marshal Futsal untuk menggabungkan proses reservasi lapangan dengan manajemen hubungan pelanggan (CRM). Implementasi ini melibatkan penggunaan modul reservasi oleh pelanggan secara online serta penggunaan modul analitik oleh admin untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan segmen yang berbeda. Transaksi yang masuk diproses dengan metode RFM dan K-Means

untuk mengelompokkan pelanggan secara otomatis. Hasil dari proses segmentasi tersebut kemudian diimplementasikan dengan memberikan manfaat untuk pelanggan setia, seperti diskon khusus atau prioritas dalam pengaturan jadwal bagi pelanggan yang masuk ke dalam kategori loyal (klaster tinggi), sehingga dapat meningkatkan kembali keanggotaan pelanggan di Marshal Futsal.

a. Evaluasi sistem dilakukan untuk mengecek seberapa baik sistem memenuhi kebutuhan fungsional dan memberikan manfaat tambahan bagi objek penelitian.

- 1) Evaluasi kemampuan algoritma: Melihat sejauh mana algoritma K-Means mampu membuat kelompok pelanggan dengan tepat berdasarkan data transaksi nyata, agar pemberian manfaat loyalitas tepat sasaran.
- 2) Evaluasi Kebutuhan Pengguna: Dari hasil pengujian, sistem dianggap memenuhi kebutuhan admin dalam memudahkan proses analisis data pelanggan yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi otomatis.
- 3) Penilaian terhadap manfaat yang diberikan oleh fitur loyalitas menunjukkan bahwa sistem ini mampu membantu Marshal Futsal dalam mengenali calon pelanggan dan memberikan apresiasi yang tepat agar pelanggan tetap setia dengan layanan mereka.

Secara keseluruhan, tahap implementasi dan evaluasi ini memastikan bahwa sistem yang dirancang tidak hanya bekerja dengan baik secara teknis, tetapi juga memberikan solusi yang strategis dalam mengelola pelanggan di Marshal Futsal.

